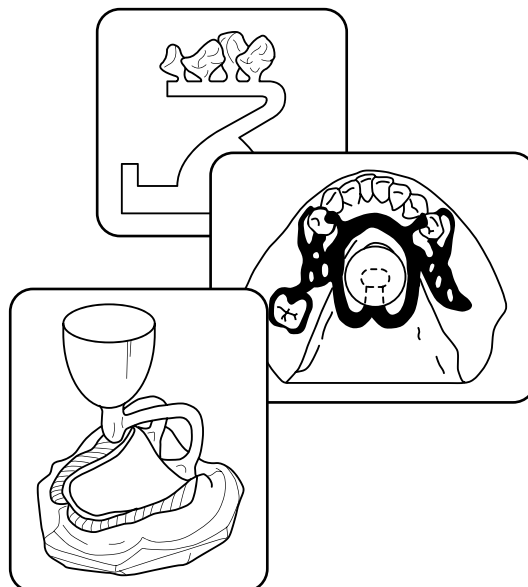
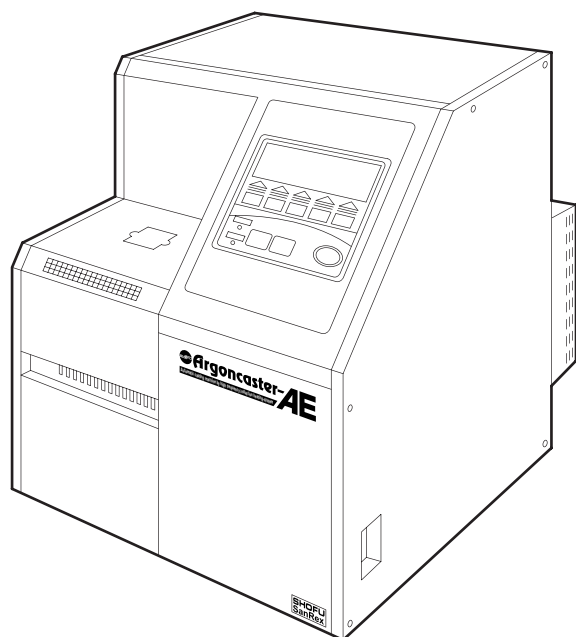
安全にお使いいただくために、
取扱説明書をよくお読みください。

Argoncaster-AE

アルゴンキャスターAE

無酸素吸引加圧方式自動鋳造機

鋳造マニュアル

SHOFU INC.

～　はじめに　～

　このマニュアルは、無酸素吸引加圧方式自動鋳造機「アルゴンキャスターＡＥ」の性能を十分に発揮させ、より良い鋳造をしていただくために書かれたものです。
既にご承知のことも多いとは存じますが、特に「アルゴンキャスターＡＥ」を用いて鋳造される場合に知っておいていただきたい事柄を記載しております。
　なお、本書はお読みになった後もご使用になる方がいつでも見られるところに大切に保管してください。

～　おねがい　～

- 本書の内容を無断で転載することを固くお断りします。
- 製品の改良などにより、本書の内容に一部、製品と合致しない箇所の生じる場合があります。ご了承ください。
- 本書の内容について、将来予告なしに変更することがあります。
- 万全を期して本書を作成しておりますが、内容に関して、万一間違いやお気づきの点がございましたら、ご連絡いただきますようお願い申し上げます。
- 乱丁、落丁の場合はお取り替えいたします。最寄りの弊社販売店までご連絡ください。
- 機械、システムの本体トラブルについては、保証の範囲に準じた対応をさせていただきますが、本体トラブルによる作業ストップなど、副次的トラブルについてはその責任を負いかねますのでご了承ください。

～　本書の使い方　～

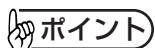
●ご購入時・はじめてお使いいただくとき

1．本書は「アルゴンキャスターAE」の鋳造原理や鋳造方案について説明しています。
本書をお読みになる前に、別冊の「アルゴンキャスターAE　取扱説明書」を必ずお読みいただき、本機の性能を十分に生かしてご使用いただきますようお願いいたします。

●異常操作の表記

本機の耐久性や動作にとって良くない操作については、下記の通り表記しております。

・この表示を無視して誤った取り扱いを行なうと、機械が正常に作動しない可能性があることを表しています。

●その他の表記

・この表示は使用時の作業における要点を表しています。

・この表示は使用時の作業をわかりやすくするための補足説明です。

もくじ

～ はじめに ～

～ おねがい ～

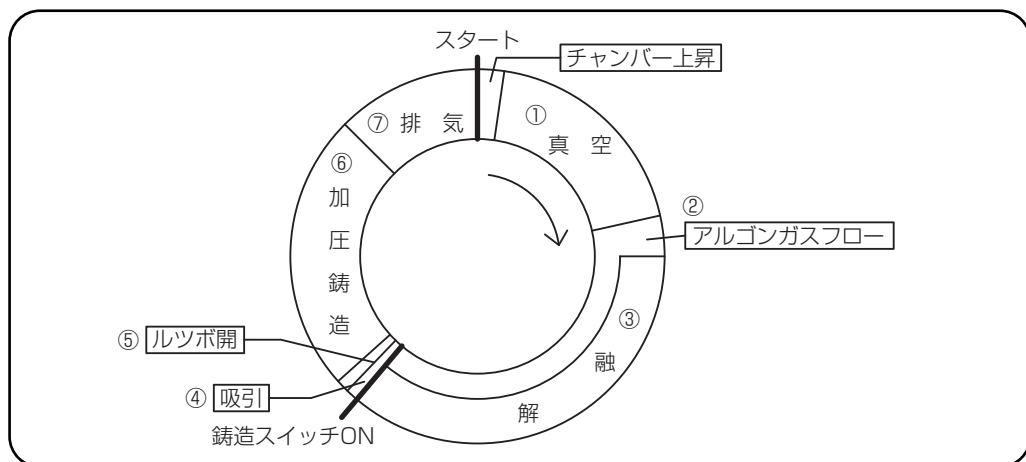
1．「アルゴンキャスターAE」について

「アルゴンキャスターAE」は、アルゴンガス雰囲気中で高周波誘導加熱により合金を融解し、アルゴンガスで加圧を行なう高周波誘導加熱融解式の吸引加圧鋳造機です。
第１章には本機を使用して歯科鋳造を行なうに当たり、鋳造機の特性を生かすために必ず守っていただく留意点を述べています。より上手に鋳造機を使いこなし、良好な鋳造体を製作するために必ずお読みください。

１．１　「アルゴンキャスターAE」の概念

「アルゴンキャスターAE」は、従来の目視による手動鋳造方式と新規に開発した自動鋳造方式および自動鋳造条件をメモリーするための転写鋳造方式の3種類の鋳造方式が採用され、さらに中溶、低溶合金もより使いやすいように改良を加えた鋳造機です。

１．鋳造工程の概略

本機は遠心鋳造とは全く異なる概念で設計された鋳造方式を採用し、下図に示す工程によるトータル制御で無酸素鋳造を達成しています。
鋳造工程と各部の働きの概略は、次の通りです。
①真空工程 ⇒ ②アルゴンガスフロー ⇒ ③融解 ⇒ ④吸引 ⇒ ⑤ルツボ開 ⇒ ⑥加圧鋳造 ⇒ ⑦排気・完了

2. 鋳造のしくみ

<手動モード>

● 真空工程

「運転／鋳造」スイッチを押すとチャンバー内が真空になります。これはチャンバー内および鋳型内部の空気を取り除き、アルゴンガスを流入してアルゴンガス置換をより効果的に促進するために行なう工程です。

● アルゴンガスフローと融解

アルゴン雰囲気中で合金の融解を行なうために、融解の開始前から、あらかじめチャンバー内にアルゴンガスを流入し、アルゴンガス雰囲気にします。
アルゴンガスがチャンバー内に充満した後、高周波コイルに通電し、高周波誘導加熱により合金を融解します。合金の融解が始まると合金に含まれるガス（ヒューム）などが発生するので、融解途中から排気を始め、チャンバー内部の汚染ガスを排出し、常により新鮮なアルゴンガス雰囲気で合金の融解を行ないます。

● 吸引・加圧・鋳造

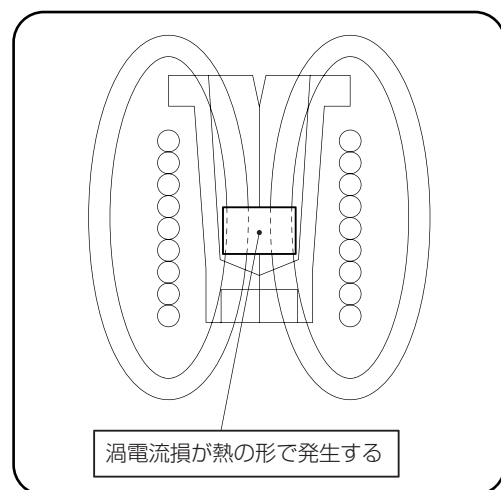
「運転／鋳造」スイッチを押すと、まず吸引が働きます。
チャンバー内にアルゴンガスが充満していると、加圧効果が出にくくなると共に、鋳造体にガス巻き込みなどの欠陥を生じる要因になります。
次にルツボが開き、溶湯が鋳型の湯口へ注ぎ込まれます。溶湯が湯口まで到達し、安定した時点(タイムラグを考慮)で、アルゴンガス加圧により鋳造します。

● 排気・完了

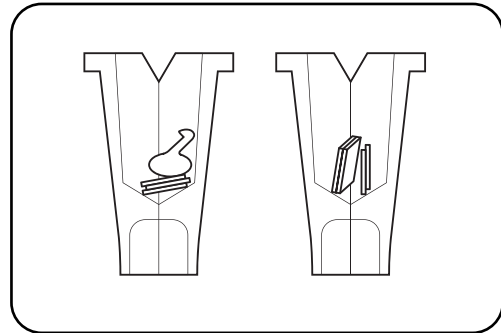
チャンバー内部がアルゴンガス0.4MPaで充満され、合金が凝固するまで加圧を持続させ、その後アルゴンガスが排気され鋳造が完了します。

3. 高周波誘導加熱融解について

1 原理

歯科用高周波鋳造機は一般に、特定周波数を用いた交流の電磁誘導により、合金表面に発生する渦電流損などで加熱融解されます。

2．特性

前述のように、合金の導電率によって渦電流損の発生が異なるため、合金の種類や量によって加熱効率が異なります。導電率の高い貴金属合金は加熱しにくく、導電率の低い非貴金属合金は、加熱しやすくなります。
すなわち、金合金などの貴金属合金は、加熱効率が悪くなりますが、一般的に融点が低く緩やかに融解します。また、コバルトクロムなどの非貴金属合金は、融解効率が良く、溶融点が高くても効率的に融解します。

・融解時にコイル内に発生した磁束により、溶湯が電磁攪拌される利点はありますが、電磁攪拌による溶湯の振動がオーバーヒートによる沸騰現象と誤解される場合があります。
・融解開始時に磁束の影響で、板状の合金が立ち上がり、融解しにくくなります。立ち上がりを防止するためには、板状合金の上に押し湯などで錘するなどの工夫をすると融解しやすくなります。

1．2　「アルゴンキャスターAE」を上手に使うために

1．加圧鋳造の概念

加圧鋳造法は、溶湯をクルシブルに注湯（移動）し、湯口を覆って停留した時点で溶湯表面を空気圧やガス圧などで加圧して、鋳型の内部に溶湯を圧入する鋳造方法です。本機は、鋳型チャンバーにアルゴンガスを導入して鋳型の全方向から圧力を加え、溶湯に直接加わる圧力と、埋没材を通過する圧力との時間差を利用して鋳造する全体加圧方式を採用しています。したがって、「アルゴンキャスターAE」で鋳造したとき、鋳造の良否を決定する最も大切な要因は、溶湯がクルシブルに移動し、湯口に溶湯が停留したときに加圧することが重要で、これらを考慮したスプルーイング（鋳型）の設計が必要です。

2.　「アルゴンキャスターAE」の基本的な鋳造方案

ポイント

・鋳造時にルツボから移動した溶湯が湯口部に停留し、加圧直前に湯口を完全におおうように設計してください。
・湯口部に移動した溶湯が、加圧前に先行して鋳型内に流れ込むことを防止するために、溶湯の落ち込み防止を考慮したスプルーイングを行なってください。

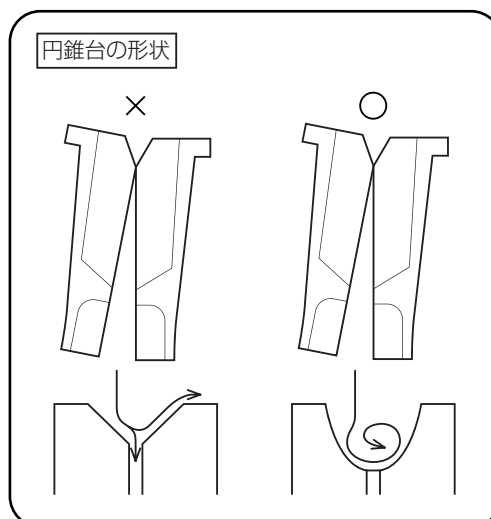
(1) クルシブルフォーマー（円錐台）の選択とスプルー線の植立

● 円錐台の形状とスプルー線の取付位置が鋳造の良否に影響を与えます。

① クルシブルフォーマーの形状

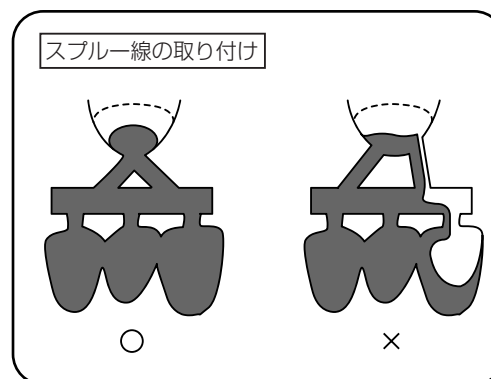
ポイント

・注湯型の加圧式鋳造機は、釣鐘状（お碗型）のクルシブルフォーマーが有効です。

クルシブルはルツボ内で融解された合金が落下移動したときに、溶湯がスムーズに鋳型の湯口に留まる形状であることが大切です。図のように落下移動した溶湯がクルシブルの壁面に沿って飛散したり、湯の乱流がおさまらない場合には加圧ガスが溶湯に巻き込まれ、鋳造体に気泡や湯回り不良などの欠陥を生じる原因になります。

② クルシブルフォーマーとスプルー線の接続

ポイント

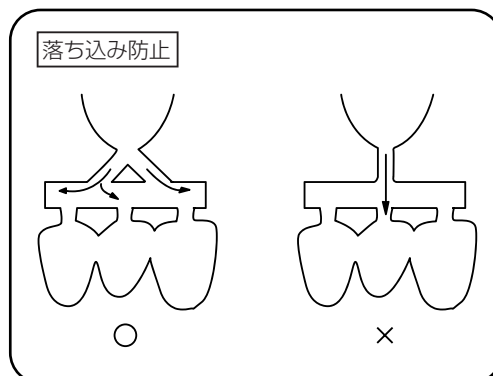
・スプルー線はできるだけ中央部に集中させてください。
・ランナーバー方式によって植立してください。

スプルー線の取り付け位置は十分考慮する必要があります。
溶湯が湯口に溜まった後、加圧されてパターンに移動するにしたがい湯口部分の液面が低下します。そのとき溶湯が不足し、スプルー線孔の一部が露出したときに、ガスの巻き込みなどの鋳造欠陥が発生します。

(2) ワックスパターンの設計とスプルー線の植立

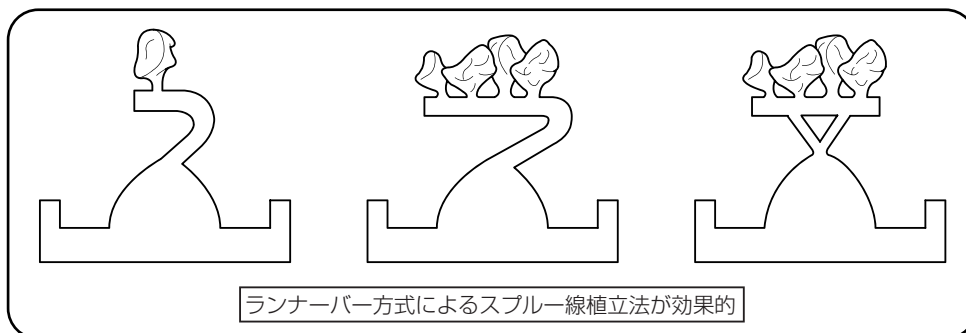
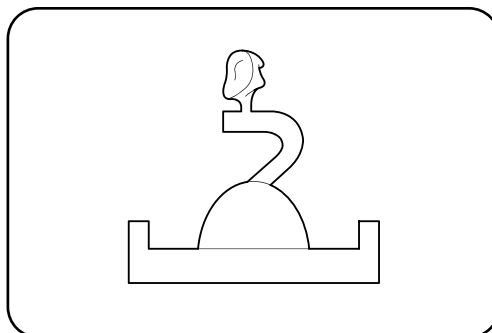
① ワックスパターンとスプルー線の植立

ポイント

・溶湯の先走りを防ぐために、スプルー線が湯口からパターンまで直線的に配置されないよう工夫してください。
・落下移動した溶湯が湯口で停留しやすい溜りなどを付けてください。

ルツボから鋳型に合金が移動するとき、溶湯が湯口に停留しないで、一部がパターンの空隙に落ち込むことがあります。
鋳型内に先行した溶湯はすぐに冷却され、凝固すると鋳造を阻害する要因となります。いわゆる「湯の先走り」による湯回り不良などの鋳造欠陥が発生します。

(3) 基本的な鋳造方案とポイントのまとめ

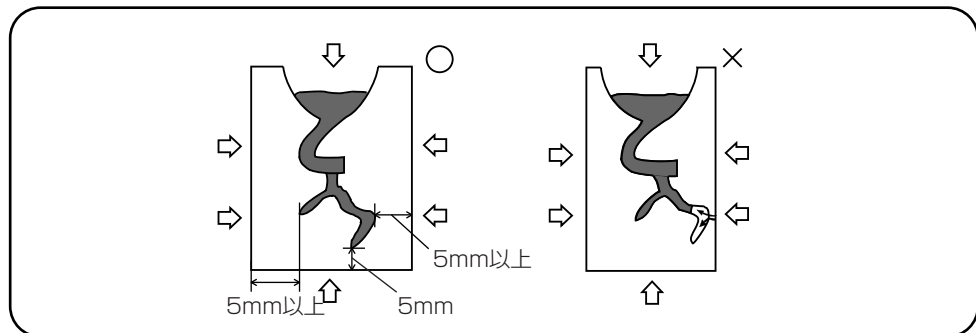
● 注湯された溶湯が安定するような釣鐘状（お碗型）のクルシブル形状を使用する。
● スプルー線の取付位置は、クルシブルフォーマーの中央にまとめて植立する。
● 注湯時に、溶湯が直接パターンの一部に落ち込まないように、直線的につながるスプルー線の配置および植立は避ける。
● クラウン、ブリッジを植立するときはランナーバーまたは湯溜めを使用する。

ランナーバー方式によるスプルー線植立法が効果的

1．3　鋳型内のパターンの配置とベントスプルー

1．鋳型内のパターンの配置

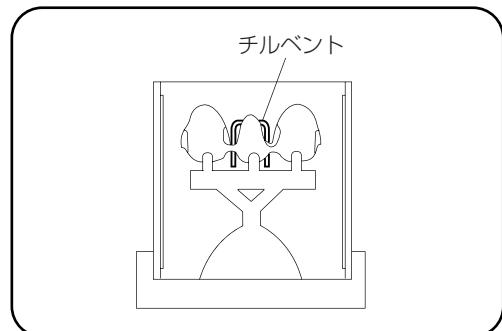
ポイント

・鋳型壁とワックスパターン間は5mm以上の距離が必要です。

ワックスパターンが鋳型壁に接近すると、湯口に直接加わる圧力と埋没材を通過して加わる逆圧力の時間差が得られず、背圧が作用して湯回り不良（なめられ）などを発生する原因になります。

2．ベントスプルー

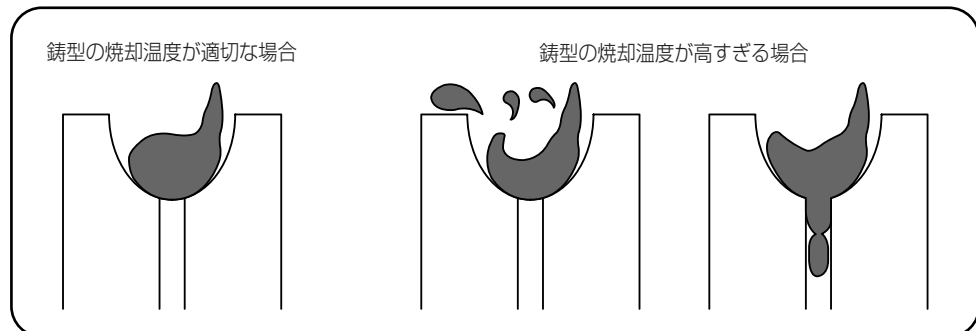
ポイント

・オープンベントは使用できません。
・ガス抜き、チルベントはブラインドベントを使用する。

全体加圧方式を採用していますので、オープン型のベントスプルーは逆圧が作用しますので使用しないでください。
ガス抜きを効果的にするためのベントスプルーや、溶湯の冷却を促進する目的でチルベントを付与する場合は、ブラインドベント法（埋没材表面まで貫通しない）を採用してください。

1．4　鋳型の焼却温度

ポイント

- ・本機に適応する鋳型温度は、最高850℃に設計されています。850℃以上の高温鋳型を使用すると鋳造機の破損を招きますので焼却温度が850℃以上の鋳型は本機には使用しないでください。
- ・ルツボから移動した溶湯をクルシブルに安定し停留させるためには、鋳型表面温度が低い方が有利です。

鋳型温度を必要以上に高くする（りん酸塩系鋳型850℃以下）と鋳造機が著しく損耗すると共に、溶湯が留まりにくくなり、スプルー線から鋳型内に流れ込んで湯の先走りによる失敗や、溶湯が湯口の外に飛び出して溶湯不足による失敗を招きやすくなります。
また、一般的には、鋳型温度が高くなるほど鋳造体に、表面荒れや内包巣が発生しやすくなります。
溶湯の鋳込み温度を調整することで、鋳型温度が低いほど良好な鋳造体が得られます。

2．鋳造の実際

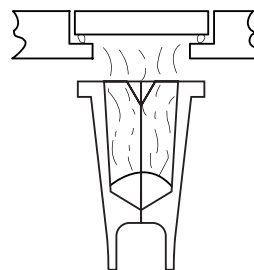
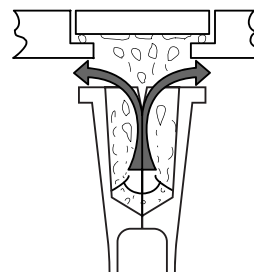
2．1　鋳造条件の決め方

● 金属について

「アルゴンキャスターAE」は完全密閉型の鋳造機構になっています。市販の金属製品の中で、鋳造機を使用する上で注意を要する合金があります。ご使用になる前に表示成分などを確認して下記の事項に十分注意してください。

◆ 注意を要する合金

主として銀合金、銀パラジウム系低カラット合金、他の亜鉛などの低沸点元素を多量に含む合金はオーバヒート気味になると、白煙が激しく出たり、鋳造時の吸引により、突沸を起こす場合がありますので注意してください。

・銀合金系の鋳造条件
　鋳造モード：手動
　金属モード：D
　鋳造条件：
　　　加圧時間120秒　　D-6
　　　吸引　無
・鋳造タイミングを十分監視して、オーバヒートは極力避けてください。

● 鋳造の前準備

ルツボの空焼き

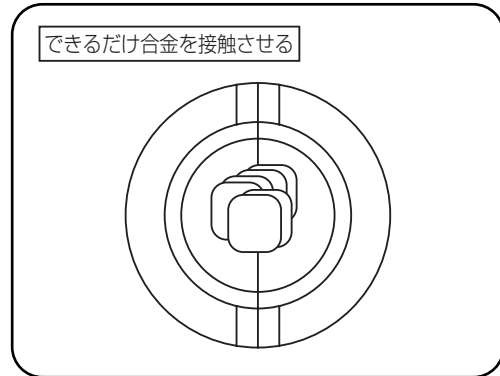
鋳造に使用するルツボは、あらかじめ700～800℃の焼却炉の中で赤熱するまで加熱して吸着水分やガスを除去した後、室温（手で触れられる程度）まで放冷します。冷却後ルツボ台にセットしてください。

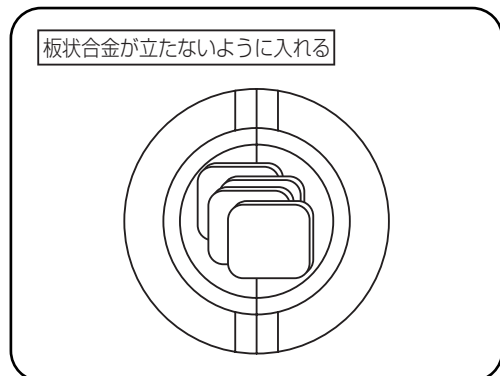
・高温のルツボをルツボ台にセットすると耐熱樹脂材が焼けて、鋳造機が破損します。ルツボは必ず室温まで冷却してください。
・ルツボ表面の荒れが自動鋳造時の鋳造タイミングに影響しますので、ボロンスプレーをご使用ください。

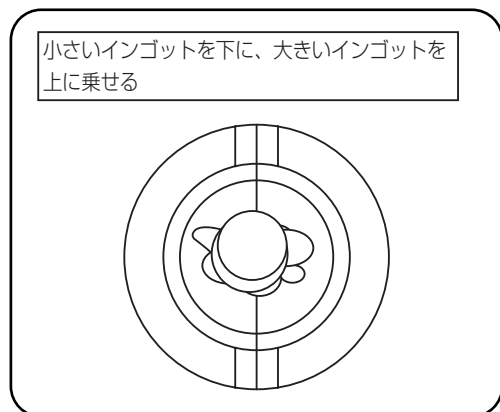
● 合金のセット

ルツボが正位置にセットされていることを確認し、合金を入れてください。

・合金が少量の場合

少量合金を融解する場合は、できるだけ合金同士を接触させてセットします。

・合金が薄い板状の場合

合金が薄い板状の場合は、磁束をきる面積が多くなるように水平にセットします。金属量が少ない場合は、磁力の影響で合金が立ち上がり、融解時間が長くなったり、時間内に融解しない場合があります。

・合金の形状が異なる場合

合金形状が大小異なる場合は、小さいインゴットを下にして大きいインゴットを上積みします。

・合金を再使用する場合

合金を再使用する場合は、表面の酸化皮膜や積み込み方により融解状態が、著しく変化します。自動鋳造を行なう場合は、検出精度に影響が出ますので、必ず以下の点に留意してください。

- 再使用合金表面の酸化皮膜や付着物は、あらかじめサンドブラスター（アルミナ）で十分除去してください。
- 合金は、ルツボ内にできるだけ隙間なく入るように小片に切断してください。
- 合金を繰り返し使用する場合は、必ず新金属を等量以上加えてください。

2．2　合金の融け落ち点の決め方

(1) 手動鋳造の場合

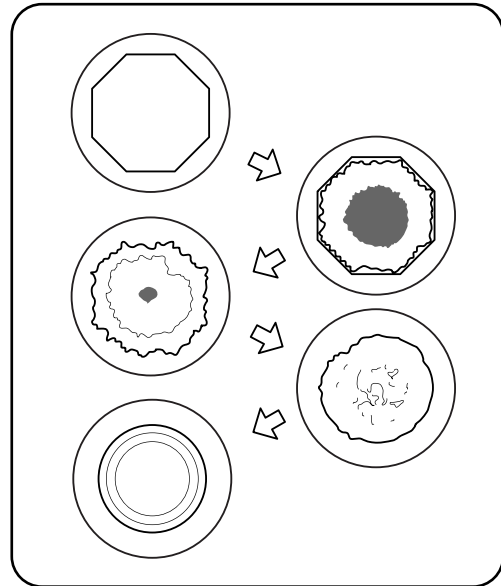
① 高溶鏡面タイプ（コバルトクロム、ニッケルクロム系の合金）の場合 （金属モードA）

●合金が加熱されるのにしたがい赤熱し、薄暗い影が外周から中央に移動して消えます。

●次に外周から融解が始まり、鏡面を呈しますが、未融解の部分が中央に固体として残り、輝度はありません。

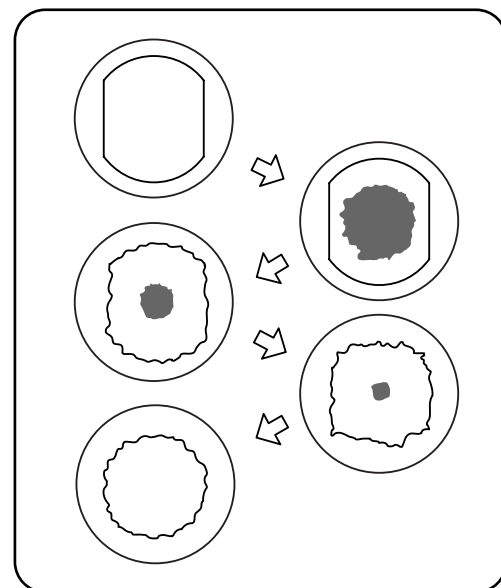
●未融解の中央部の合金が外周から溶湯に飲み込まれるように鏡面を呈してきます。

●最後に鏡面を呈した溶融部に未融解の合金片が浮かんだようになり、その合金片が溶湯に完全に飲み込まれていきます。この完全に飲み込まれた時点が融け落ち点です。

●鋳造タイミングはこの融け落ち点から３～５秒位のところにあります。

② 高溶酸化膜タイプ（コバルトクロム、ニッケルクロム系の合金）の場合（金属モードB）

●合金が加熱されるにしたがい赤熱し、薄暗い影が外周から中央に向けて移動し消滅します。

●次に外周から融解が始まり、徐々に形態が崩れます。薄暗い影は、融解が進むにつれて中央に向かって移動します。

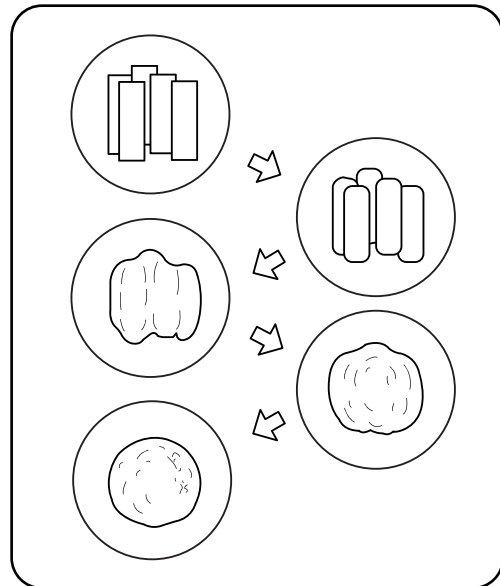
●溶湯の中央が膨らむように完全に溶解すると共に中央に向かっていた薄暗い影が消滅します。このときが融け落ち点です。鋳造タイミングはこの融け落ち点から２～３秒後にあります。

③ 貴金属合金の場合（金属モードC）

●合金が加熱されるにしたがって赤熱します。

●インゴットの接触部の輝度が上がり融解が始まります。

●次にペレットの接触部から融解が進み、全体がぬれたようになります。

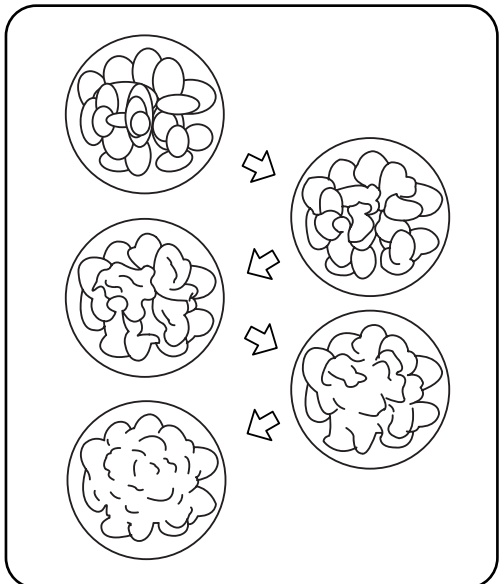
●最後に形が崩れ、球状になります。この点を融け落ち点とします。鋳造用金合金や金銀パラジウム合金の場合はこの点で鋳造します。陶材焼付用金合金の場合は融け落ち点から2～3秒後が鋳造タイミングです。

・融解中にガスが多く発生する合金は、視界を遮り鋳造タイミングが確認できなくなりますので使用できません。

④ 銀合金系の場合（金属モードD）

●加熱されるにしたがい、高周波磁束の影響でペレットがわずかに振動します。

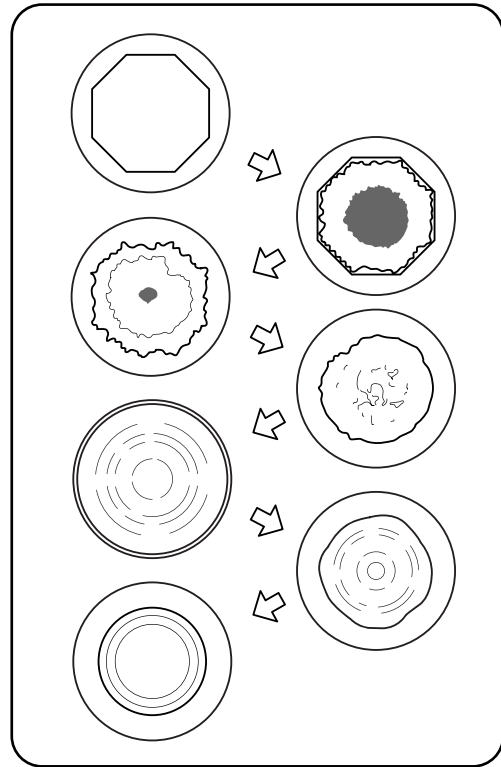
●ペレットの接触部分から融解が始まり、個々が融解し形状が崩れ一塊になり始め、一部にペレット形状が残ったままになります。ここが鋳造タイミングです。

・金属モードD-6以外のモードを使用するとオーバーヒートになり、溶湯が突沸し目視窓ガラスを破損させることがあります。

・融解中にガスを多く発生する合金は、視界を遮り鋳造タイミングが確認できなくなりますので使用できません。

(2) 転写鋳造の融け落ち点の確認

転写モードは手動鋳造と同じ金属モードを使用しますが､検出のため制御方法が異なりますので、手動モードとは異なる融解状態を呈します。

① 高溶鏡面タイプ（コバルトクロム、ニッケルクロム系の合金）の場合（金属モードA）

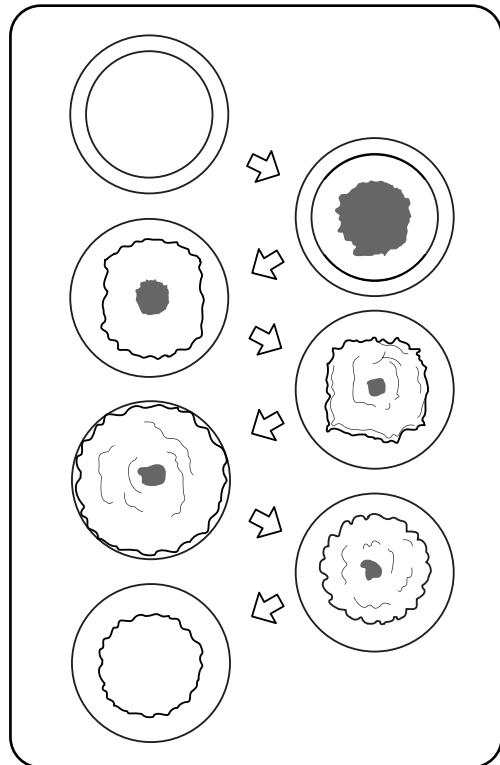
- ●合金が加熱されるのにしたがい赤熱し、薄暗い影が外周から中央に移動して消えます。
- ●次に外周から融解が始まり、鏡面を呈します。未融解の部分が中央に固体として残り、輝度はありません。
- ●未融解の中央部の合金が外周から溶湯に飲み込まれるように鏡面を呈してきます。融解出力変調により、溶湯はやや躍動します。
- ●最後に鏡面を呈した溶融部に未融解の合金片が浮かんだようになり、その合金片が溶湯に完全に飲み込まれ一塊になったとき、溶湯の状態をセンサーが検知して出力を低下させます。
- ●一定時間出力を低下させた後、均熱になった時点で再度融解を開始し、やや激しく躍動しはじめたときが融け落ち点です。この融け落ち点から3～5秒位後が鋳造タイミングです。
- ●鋳造ボタンを押すと鋳造動作に移り、鋳造完了後にセンサーが検出した鋳造タイミングを表示します。

② 高溶酸化膜タイプ（コバルトクロム、ニッケルクロム系の合金）の場合（金属モードB）

●合金が加熱されるにしたがい赤熱し、薄暗い影が外周から中央に向けて移動し消滅します。

●次に外周から融解が始まり、徐々に形態が崩れ、薄暗い影が中央に向かって移動します。融解出力変調により、溶湯は躍動します。

●融解状態をセンサーが検知して出力を一時低下させ、溶湯の温度を均熱にします。

●溶湯の温度が均熱になった時点で再度融解を始めます。溶湯が酸化膜に覆われているために出力変調を加え融解します。

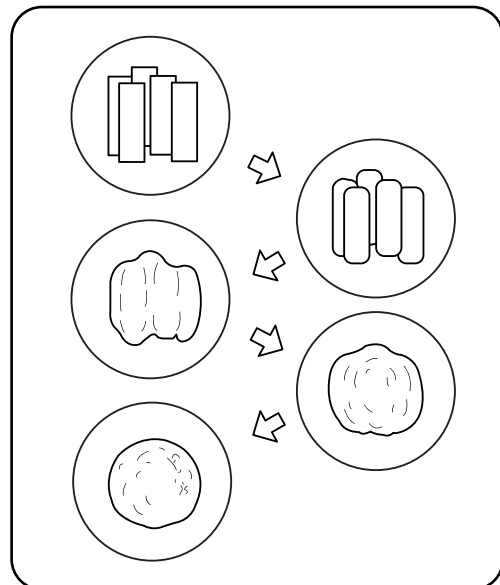
●溶湯の中央が膨らむように完全に融解すると、中央に向かっていた薄暗い影が消滅します。このときが融け落ち点です。鋳造タイミングはこの融け落ち点から２〜３秒後にあります。

③ 貴金属合金の場合（金属モードC）

●合金が加熱されるにしたがい赤熱します。

●インゴットの接触部の輝度が上がり融解が始まります。

●次にペレットの接触部から融解が進み、全体がぬれたようになります。

●最後に形が崩れ、球状になります。この点を融け落ち点とします。鋳造用金合金や金銀パラジウム合金の場合はこの時点で鋳造します。

●陶材焼付用合金の場合は融け落ち点から２〜３秒後が鋳造タイミングです。

・融解中にガスが多く発生する合金は視界を遮り鋳造タイミングが確認できなくなりますので使用できません。

2．3　自動モード鋳造の係留時間

自動モードでの鋳造タイミングは､転写モードで取得した条件でセンサーが検出し鋳造します。このとき、センサーの検出時期と術者の目視による融け落ち点には誤差があります。したがって自動鋳造時の係留時間と目視感覚による係留時間とは必ずしも同一になりません。予備融解終了時、再度融解するとき、また、鋳造動作開始時には“ピー”音が鳴り術者に動作を知らせます。

2．4　金属モードと鋳造条件

・適切な金属モードを選択してください。
　金属モードにより融解出力をコントロールしているため、選択を誤ると正常な検出ができません。鋳造失敗の原因になったり、鋳造機を破損しますので、必ず適切な金属モードをご使用ください。

・金属の種類が不明な場合や、特殊な金属の場合は手動モードをお使いください。

・自動鋳造は、条件により検出誤差が生じる場合がありますので、必ず目視窓（フィルター）から溶融状態を確認してください。

＜金属モードと鋳造条件＞
※ 網掛け部分は推奨鋳造条件です。必ず制限事項を守ってください。

<table>
<tr><th rowspan="2">金属モード</th><th rowspan="2">条件No.</th><th colspan="2">設定内容</th><th colspan="2">制限事項</th></tr>
<tr><th>加圧時間</th><th>吸引</th><th>鋳型温度</th><th>合金の融点</th></tr>
<tr><td rowspan="6">A
高溶鏡面系</td><td>A-1</td><td>25秒</td><td>有</td><td>850℃以下</td><td>1,400℃以下</td></tr>
<tr><td>A-2</td><td>45秒</td><td>有</td><td rowspan="2">700℃以下</td><td rowspan="2">1,265℃以下</td></tr>
<tr><td>A-3</td><td>120秒</td><td>有</td></tr>
<tr><td>A-4</td><td>25秒</td><td>無</td><td>850℃以下</td><td>1,400℃以下</td></tr>
<tr><td>A-5</td><td>45秒</td><td>無</td><td rowspan="2">700℃以下</td><td rowspan="2">1,265℃以下</td></tr>
<tr><td>A-6</td><td>120秒</td><td>無</td></tr>
<tr><td rowspan="6">B
高溶酸化膜系</td><td>B-1</td><td>25秒</td><td>有</td><td>850℃以下</td><td>1,400℃以下</td></tr>
<tr><td>B-2</td><td>45秒</td><td>有</td><td rowspan="2">700℃以下</td><td rowspan="2">1,265℃以下</td></tr>
<tr><td>B-3</td><td>120秒</td><td>有</td></tr>
<tr><td>B-4</td><td>25秒</td><td>無</td><td>850℃以下</td><td>1,400℃以下</td></tr>
<tr><td>B-5</td><td>45秒</td><td>無</td><td rowspan="2">700℃以下</td><td rowspan="2">1,265℃以下</td></tr>
<tr><td>B-6</td><td>120秒</td><td>無</td></tr>
<tr><td rowspan="6">C
貴金属合金系</td><td>C-1</td><td>25秒</td><td>有</td><td rowspan="6">700℃以下</td><td rowspan="6">1,265℃以下</td></tr>
<tr><td>C-2</td><td>45秒</td><td>有</td></tr>
<tr><td>C-3</td><td>120秒</td><td>有</td></tr>
<tr><td>C-4</td><td>25秒</td><td>無</td></tr>
<tr><td>C-5</td><td>45秒</td><td>無</td></tr>
<tr><td>C-6</td><td>120秒</td><td>無</td></tr>
<tr><td rowspan="6">D
銀合金系</td><td>D-1</td><td>25秒</td><td>有</td><td rowspan="6">デントニッケル鋳造時の鋳型は700℃以下

銀合金の鋳造時の鋳型は200℃以下</td><td rowspan="6">1,265℃以下</td></tr>
<tr><td>D-2</td><td>45秒</td><td>有</td></tr>
<tr><td>D-3</td><td>120秒</td><td>有</td></tr>
<tr><td>D-4</td><td>25秒</td><td>無</td></tr>
<tr><td>D-5</td><td>45秒</td><td>無</td></tr>
<tr><td>D-6</td><td>120秒</td><td>無</td></tr>
</table>

＜鋳造条件について＞

「アルゴンキャスターAE」ではA、B、C、Dの金属モードに加圧時間と吸引の有無を設定できるように設計されており、それぞれ鋳造条件No.が割り当てられています。

＜加圧時間＞

溶融点の高いコバルトクロム合金などは鋳造後の凝固速度が早いために、25秒の短い加圧時間で溶湯は十分冷却されます。しかし、貴金属合金などは鋳造後の溶湯の凝固に時間を要しますので、加圧時間は45秒に設定します。また、銀合金はさらに凝固時間が長くなるため、120秒を設定するようにします。

＜吸引の有無＞

銀合金などの低融点合金はオーバーヒートになりやすく、鋳造直前の吸引で溶湯が突沸する場合があります。それを防止するため、低融点合金の場合は鋳造直前の吸引工程を行なわないよう設定することができます。この設定は融点の低い銀合金などに有効です。

・鋳造後の合金の凝固時間は、鋳型の焼却温度や押湯の量により異なります。
・鋳型を少し冷却してから鋳型チャンバーにセットすると、合金の凝固を促進する効果があります。

2．5　精密鋳造の実際

「アルゴンキャスター AE」で鋳造欠陥を防ぐ方法として、ワックスパターンの形状、肉厚、配置、スプルーの植立法、鋳型温度および鋳造タイミング（鋳造温度）などが挙げられます。良い鋳造体を製作するためには、これらの因子が相互に関連し合いますので以下のポイントに注意してください。

1．スプルーのデザイン

・鋳造体のすべてが凝固完了するまで、溶湯を補給し続けるように配慮した設計をしてください。

鋳造欠陥の少ない鋳造体を得るためには、溶湯の温度管理の他に スプルー線の形状、寸法、配置（植立位置）などが大切になります。スプルーは溶湯を湯口からパターンに導くと共に、金属の凝固収縮を補う役割も大きく、そのためには鋳造後の溶湯の冷却順序を考慮した大きさ、方向、植立位置などの総合的配置を決定します。

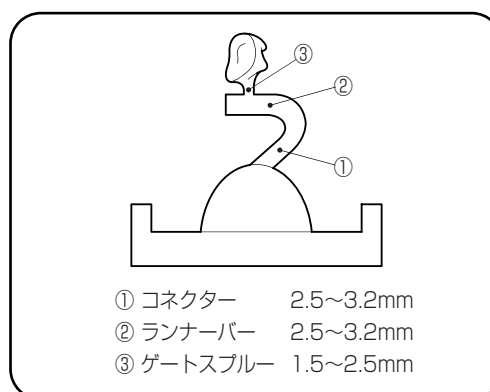
2．スプルーの植立

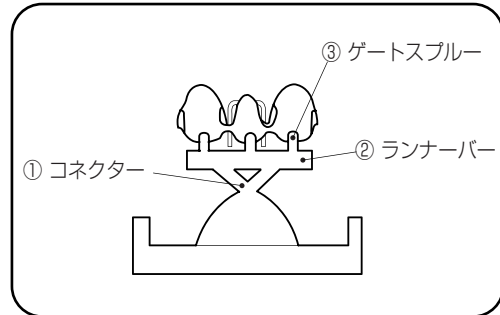
・「湯の先走り」を防ぐために、必ずランナーバー方式のスプルー線植立法を採用してください。

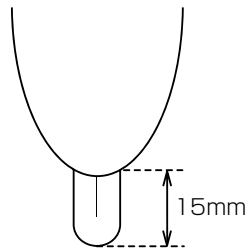
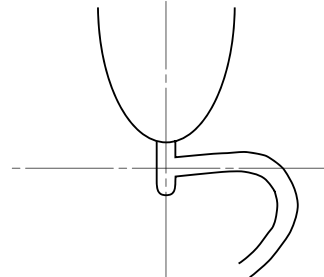
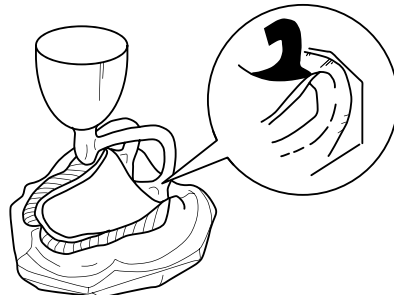
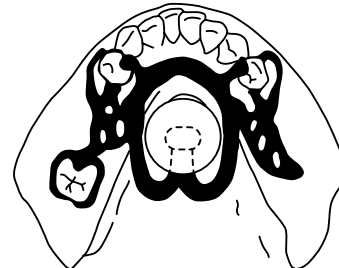
・ベントスプルーを付与する場合は、必ずブラインドベント法を採用してください。

「アルゴンキャスター AE」は注湯式の吸引加圧鋳造機です。したがって、溶湯がルツボからクルシブルの湯口に移動したとき、停留することが大切です。しかし、合金の溶融状態によっては、ルツボから鋳型湯口への合金移動時にスプルー線やワックスパターン内まで落ち込むことがあります。これが「湯の先走り」です。落ち込んだ合金がその位置で冷却され、圧力が加わっても移動できない状態になり鋳造欠陥を招く原因になります。

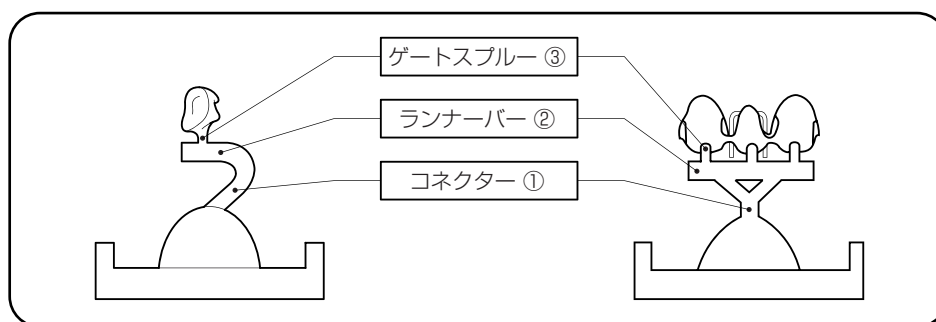
a　クラウンの場合

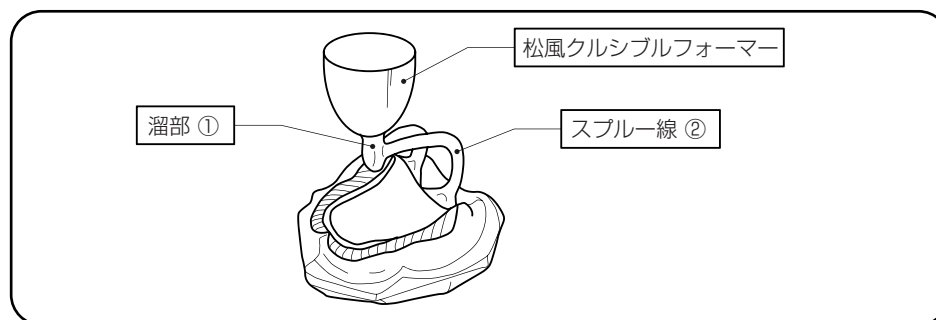
・クルシブルフォーマーからコネクターと水平ランナーバーを付与し、それにスプルー線を植立します。

b. ブリッジの場合

- ブリッジの場合もクラウン同様にランナーバー方式を用います。
- コネクターとゲートスプルー線が、直線的な配置にならないように配慮してください。
- コネクタースプルーはできるだけクルシブルフォーマーの中央部に集めて植立してください。

c 鋳造床の場合

- クルシブルフォーマーの先端に垂直な「溜（ため）」を付ける。
- 「溜」の中央部から水平にスプルー線を取り付け、丸みを持たせて床後縁に取り付ける。
- パターンとの接続部は扇型に圧平して取り付ける。

d　スプルー線の太さと長さ

<クラウンブリッジ>

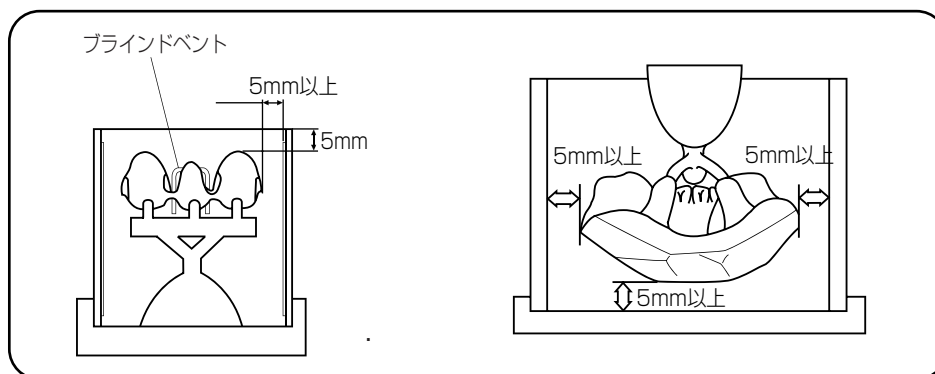
ワックスパターン		コネクター①	ランナーバー②		ゲートスプルー③	
		直径 (mm)	直径 (mm)	長さ (mm)	直径 (mm)	長さ (mm)
貴金属合金	クラウン	–	2.0～2.5	20	1.5～2.0	2.0～3.0
	ブリッジ（5本まで）	2.0～3.0	2.5～3.0	ブリッジの長さ	1.5～2.0	2.0～3.0
	ブリッジ（5本以上）	3.0～3.8	3.0～3.8	ブリッジの長さ	2.0～2.5	2.0～3.0
非貴金属合金	クラウン	3.0～3.8	3.0～3.8	20	2.0～2.5	2.0～3.0
	ブリッジ（5本まで）	3.0～3.8	3.0～3.8	ブリッジの長さ	2.0～2.5	2.0～3.0
	ブリッジ（5本以上）	3.0～4.0 3～4本	4.0～5.0	ブリッジの長さ	2.0～2.5	2.0～3.0

<鋳造床>

症例	溜部①		･スプルー線②	本数	備考
	直径 (mm)	長さ (mm)	直径 (mm)		
全部床上顎	4.2φ×2	15	4.2	2～3	床後縁から
部分床上顎	4.2φ×2	15	4.2	2～3	クラスプ脚部に2.5の補助スプルー線
下顎全部床	4.2φ×2	15	4.2	2	
下顎部分床	4.2φ×2	15	4.2	1～2	舌小帯付近に植立

3．埋没と鋳型焼却

a 埋没

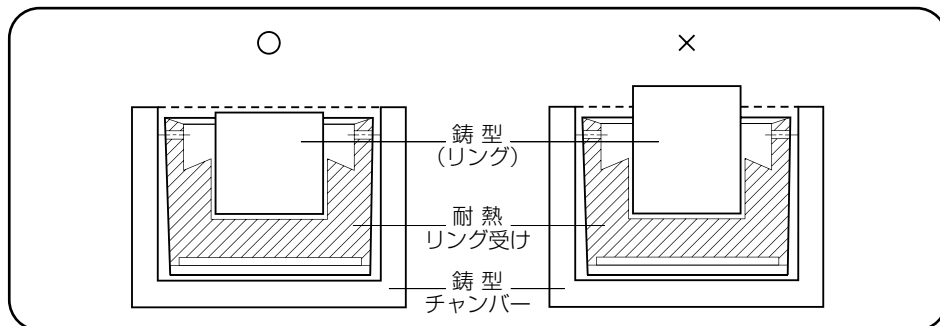
「アルゴンキャスターAE」の鋳造圧力はチャンバー内で全ての方向に加わります。すなわち溶湯面から加わる直接的な加圧力と埋没材を通過して加わる圧力の時間的な差で鋳造する方式です。したがって「ワックスパターンおよび耐火模型が鋳型壁に近すぎる」、「オープン型のベントスプルーを植立している」などの場合に、鋳造圧力に相反する逆圧力として作用することがあります。

・ワックスパターンの辺縁から鋳型壁までの厚みは最低5mm程度確保してください。

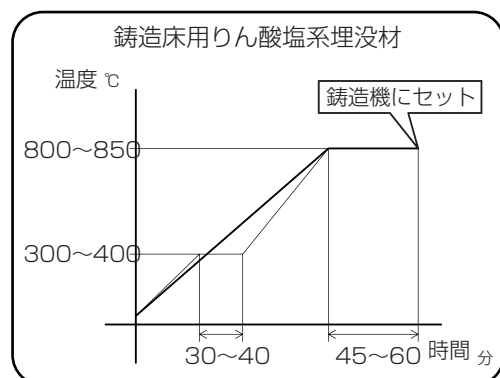
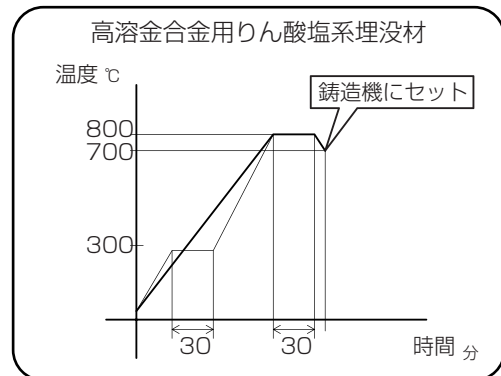
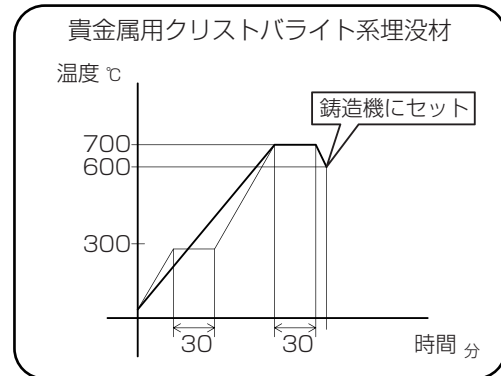
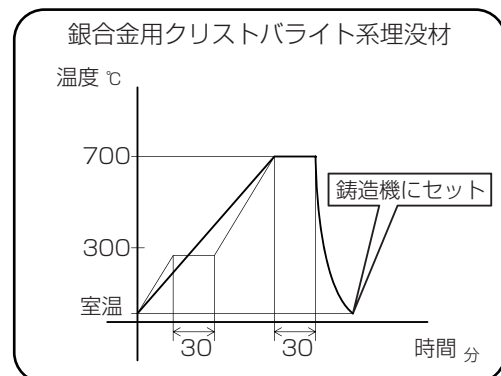
・型毎埋没法を用いて埋没する場合は耐火模型の側面を削るなどして表面処理材を除去してから埋没してください。

b. 埋没と鋳型の大きさ

「アルゴンキャスターAE」は鋳型チャンバー内に鋳型をセットし、密閉して鋳造する構造です。
鋳型の高さが規程より高いと鋳型チャンバーが閉らなくなりますので、余剰埋没材を盛り上げないように注意してください。 無理に鋳型を入れて運転すると、鋳型チャンバー上部の耐熱板などを破損し、故障の原因になりますので、必ず所定の高さの鋳型を使用してください。

鋳型の上面は埋没材があふれないようにスパチュラなどで平らにします。

c. 鋳型焼却

鋳型の焼却は、基本的には使用する埋没材の取扱説明書に準拠しますが、炉内の鋳型の位置などで鋳型温度がバラつきますので、鋳型の位置を入れ替えるなどして均一加熱を行なってください。鋳型を必要以上に高温係留して鋳造すると、溶湯が落ち込みやすくなり鋳造欠陥の発生要因になるだけでなく、鋳造機を破損する場合があります。

・「アルゴンキャスターAE」の使用最高温度は850℃です。厳守してください。

● コバルトクロムなどの高溶合金
…りん酸塩系埋没材
りん酸塩系埋没材の場合は室温から850℃まで焼却します。焼却スピードは埋没材の説明書に準じますが、最高温度は850℃以下に設定してください。

● 陶材焼付用金合金…りん酸塩系埋没材
800℃で焼却し700℃程度に冷却（約1分間放冷）してから鋳造機にセットします。

● 金合金やパラジウム合金…クリストバライト系埋没材
クリストバライト埋没材などの石こう系埋没材は室温から700℃で焼却し、その後600℃程度に冷却（1～2分放冷後）してから鋳造機にセットします。

● 銀合金…石英系埋没材やクリストバライト系埋没材
銀合金を鋳造するときは700℃で焼却後、室温まで放冷してから鋳造機にセットします。

・鋳型の表面温度が高すぎると、溶湯が移動時にクルシブル上で飛び跳ねやすくなり、鋳造欠陥の発生要因になります。
・鋳型温度が高いほど鋳造体表面の面荒れが発生しやすくなります。
・湯回り不良などの鋳造欠陥が発生した場合は溶湯の温度を少し高くして鋳込みます。
・原則として鋳型温度は低めに設定し、溶湯の温度をやや高めにコントロールして鋳造します。